

*А. М. Манаенков, В. В. Морозов, Ю. В. Немтинова**

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОИСКА И АНАЛИЗА ПРОДУКЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

На сегодняшний день многие предприятия и организации региональной экономики испытывают дефицит в конъюнктурной рыночной информации. В России на сегодня нет специализированных систем для поиска и анализа продукции региональной экономики с развитыми возможностями прямого автоматического взаимодействия с удаленными массивами информации. В результате реализации проекта, предприятия и организации России и стран СНГ будут иметь следующие возможности: усовершенствование информационной основы принятия решений по управлению экономической деятельностью для предприятий, организаций и администрации; снижение издержек предприятий, организаций, администрации, связанные с деятельностью в информационной и рекламной сфере.

Основные функции разрабатываемого программного ресурса: сравнение цен, просмотр отзывов, поиск организаций с функцией своего геопозиционирования, принятие оптимальных решений по выбору товаров (услуг) за счет использования рекомендации системы, в основе которой лежит метод многокритериальной оптимизации. Это позволяет учитывать местоположение как покупателя, так и поставщика товаров и услуг, выдавая оптимальные результаты поиска. Таким образом, одна из основных целей данного ресурса – это создание информационно-торговой платформы для организаций России, осуществляющих свою деятельность в «offline».

За счет применения геоинформационных систем проект позволяет производить поиск на местном рынке оптимальных маршрутов покупок, цен, товаров и различных услуг. В настоящее время подобные сервисы становятся все более актуальными в связи с расширением рынка мобильных устройств.

Наполнение контента сайта может происходить как в ручном, так и в автоматическом режиме. Управление настройками для зарегистрированных пользователей осуществляется через интерфейс системы.

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2014 г. в рамках Девятой научной студенческой конференции ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского» «Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития» и выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора ФГБОУ ВПО «ТГТУ» В. А. Немтинова.

Для этого следует пройти регистрацию и в кабинете зарегистрированного пользователя можно наполнить свою страничку продукцией, загрузив свой список каталогов на сайт, посмотреть отзывы, рейтинги, запросы, отчеты. Для загрузки каталогов с ценами есть возможность прикрепить файл выгрузки из 1С, пройдя в личный кабинет и изменив соответствующие параметры [1 – 3].

Основные достоинства продукта заключаются в осуществлении обратной связи между бизнесом и клиентами. Так, разработанная система отзывов будет контролировать как качество продукта, так и мониторинг пожеланий (спроса) клиентов. Рассказать о своих услугах, бизнесе не составит труда даже для небольшого ИП из любого населенного пункта страны [2].

Геоинформационная маркетинговая система (ГИМС) – это программный комплекс, который на основе геоданных, списков каталогов с ценами и другой информации определяет интересы и предпочтения посетителя и выдает рекомендации в соответствии с ними. Обработка поисковых запросов осуществляется при слаженном взаимодействии всех компонентов системы: рекомендательный, геоинформационный модуль, конструктор личной страницы в ГИМС, синхронизация с 1С-бухгалтерией, модуль sm (система управления взаимоотношениями с клиентами).

При выдаче поисковых запросов информационная система учитывает географическое расположение как организаций, так и покупателя и выдает несколько лучших решений в виде различных слоев с данными, учитывая множество парадигм ГИМС (рис. 1).

При создании аналогичных поисковых систем для комплексной оценки и анализа поступающей информации используется математический аппарат теории графов и множеств. Значимость данной работы подтверждается ее структурой, которая определяет состав и соотношения элементов моделируемой системы.

При формализации информационных массивов, которые нужны при решении вышеперечисленных задач, необходимо создать структурированную базу данных. Структура элементов рассматриваемой области отображается взаимосвязью информационно-логических моделей (ИЛМ) и продукционных моделей (ПМ) поддержки принятия решений.

При создании модели данных в различных исследуемых областях могут использоваться несколько подходов. При реализации первого (аналитического) подхода сначала определим главные задачи, для решения которых построим базу, выявим информационные потребности задач приложения пользователя, и, следовательно, определим свойства

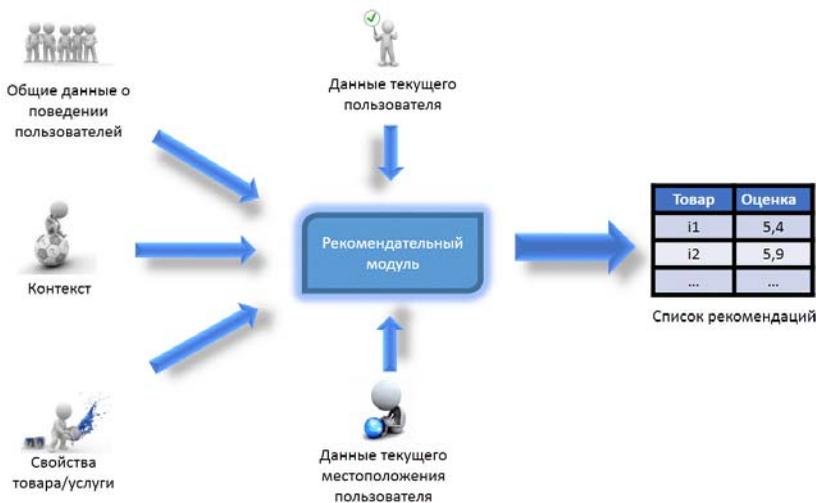


Рис. 1. Парадигмы ГИМС

и структуру информационных объектов модели, а также связи между ними. Во втором (интуитивном) подходе определим типовые объекты конкретной предметной области и их взаимосвязи. Наиболее точным (рациональным) будет сочетание этих подходов вместе. Это связано с тем, что на начальном этапе, как правило, нет исчерпывающих сведений обо всех задачах. Таким образом, ИЛМ отображает данные предметной области в виде совокупности информационных объектов и связей между ними.

Таким образом, ИЛМ, разработанная для поддержки принятия решений улучшает качество поисковой выдачи геоинформационной маркетинговой системы (ГИМС) за счет учета еще ряда параметров и правил.

В итоге, ИМЛ представляет следующий кортеж [1]:

$$M = (d_1, \dots, d_i, \dots, d_N, p_1, \dots, p_j, \dots, p_s), \quad (1)$$

где M – оператор ИЛМ; d_1, \dots, d_N – множество данных ИЛМ; p_1, \dots, p_s – множество правил.

В свою очередь, правила, входящие в модель, построены по типу: если ... (условия выполняются), то ... (реализация следствия), в формализованном виде описываются следующим образом [4]:

$$p^k : \{ \text{if} \left((d_1^{k'} A_1 z_1^{k'}) \lambda_1 (d_2^{k'} A_2 z_2^{k'}) \lambda_2 \dots \lambda_{n-1} (d_n^{k'} A_n z_n^{k'}) \right) \text{ then } (d_{1m}^{k'} A_{1m} z_{1m}^{k'}) \}, \quad (2)$$

где if – определение условия «если»; then – обозначение последствия «то»; $A'_i, A_i \in \{=, >, \geq, <, \leq\}$, $i = \overline{1, n}$ – арифметический оператор; $\lambda_i \in \{\wedge, \vee\}$ – логический оператор; d'_s, d''_{1m} – соответственно входные и выходные смодулированные данные; $Z^{k'} = \{z_1^{k'}, \dots, z_n^{k'}\}$ – множество входных значений $d_s^{k'}$; $z_1^{k''} \in \{z_{11}^{k''}, \dots, z_{1M}^{k''}\}$ – значения для выходных данных d''_{1k} ; n – количество условий; k – индекс правила ПМ.

В итоге, рассмотренный метод выбора решений, основывающийся на процедурных правилах, достаточно прост в своей реализации и параллельно с этим очень эффективен в работе.

Для реализации вышеприведенной ИЛМ необходим язык программирования. Выберем PHP – скриптовый язык программирования общего назначения, который является серверным языком, т.е. все вычисления происходят на стороне сервера, и что самое главное, имеет модуль поддержки СУБД Mysql.

Заключение. Таким образом, данная разработанная математическая модель для поиска оптимальных рекомендаций выдает системную оценку по ряду важных для пользователей параметров, учитывая: геопозиционирование объектов, оптимальное значение цены и качества товаров (услуг), данные о которых сформированы из оставленных отзывов. В итоге, данные поиска о покупках представляются в виде тематических слоев – все это помогает клиентам принять наиболее взвешенное решение за более короткое время.

Список литературы

1. *Технология* использования различных программных сред при моделировании объектов исторического наследия / А. М. Манаенков, В. В. Морозов, В. А. Немтинов, Ю. В. Немтинова // Информационное общество. – 2013. – № 3. С. 58 – 61.

2. *Немтинов, В. А.* Виртуальное моделирование объектов культурно-исторического наследия с использованием ГИС-технологий / В. А. Немтинов, А. М. Манаенков, В. В. Морозов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 709 – 714.

3. *Немтинов, В. А.* Об оценке эффективности инвестиционной деятельности при размещении химических производств / В. А. Немти-

нов, Ю. В. Немтинова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2002. – Т. 8, № 2. – С. 375 – 382.

4. *Remote Access Information System for Analysis of Chemical Engineering Objects* / V. A. Nemtinov, Yu. V. Nemtinova, A. A. Pchelinzeva, A. M. Manaenkov // *Signal Processing Research*. – March 2013. – V. 2, Issue 1. – P. 12 – 16.

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы
в машиностроении» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*